

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ  
 Директор ШБИП  
 Чайковский Д.В.

« 26 » 06 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ПРИЕМ 2017 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

<b>Прикладная теория информации</b>			
Направление подготовки/ специальность	01.03.02		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная математика и информатика		
Специализация	Прикладная математика и информатика		
Уровень образования	<b>Применение математических методов для решения инженерных и экономических задач</b>		
Курс	4	семестр	8
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		22
	Практические занятия		22
	Лабораторные занятия		0
	ВСЕГО		44
	Самостоятельная работа, ч		64
	ИТОГО, ч		108

Вид промежуточной аттестации	Зачет	Обеспечивающее подразделение	ОМИ ШБИП
Заведующий кафедрой - руководитель Отделения Руководитель ООП Преподаватель			Трифонов А.Ю.
			Крицкий О.Л.
			Кочегуров А.И.

2020 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является знакомство студентов с фундаментальными основами теории информации и кодирования сигналов, формирования у обучающихся данного ООП (п. 5 Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
			Код	Наименование
УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Р3	УК(У)-1.В15	Владеет методами анализа, опытом исследования и решения поставленной задачи
			УК(У)-1.У15	Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи
			УК(У)-1.315	Знает методы и принципы подхода к решению поставленной задачи
ОПК(У)-5	Способен использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией	Р4	ОПК(У)-5 В7	Владеет способами создания виртуальных машин и их использованием в образовательном процессе
			ОПК(У)-5 В8	Владеет структурой, организацией работы и IP-адресацией компьютерных сетей
			ОПК(У)-5 У7	Умеет осуществлять администрирование в сетевых операционных системах типа <i>Windows</i> и <i>Unix/Linux</i>
			ОПК(У)-5 У8	Умеет создавать FTP-сервер на основе виртуальной машины с ОС Ubuntu Server 64-бит
			ОПК(У)-5 37	Знает уровни модели и этапы преобразования данных в эталонной модели OSI
			ОПК(У)-5 38	Знает цели и задачи администратора сети
ПК(У)-2	Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Р6	ПК(У)-2 В5	Владеет методами администрирования ОС <i>Windows 7</i> и управления учетными записями и правами доступа
			ПК(У)-2 У5	Умеет проводить мониторинг, проверять работоспособность сети <i>Linux</i>
			ПК(У)-2 35	Знает зачем нужны и как функционируют виртуальные частные сети ( <i>VPN</i> )

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1 учебного плана образовательной программы.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Индикатор достижения компетенций
Код	Наименование	
РД1	Владеет методами анализа, опытом исследования и решения поставленной задачи. Умеет находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения. Знает методы и принципы подхода к решению поставленной задачи.	УК(У)-1.В15 УК(У)-1.У15 УК(У)-1.315
РД2	Владеет способами создания виртуальных машин и их использованием в образовательном процессе. Владеет структурой, организацией работы и IP-адресацией компьютерных сетей. Умеет осуществлять администрирование в сетевых операционных системах типа <i>Windows</i> и <i>Unix/Linux</i> . Умеет создавать FTP-сервер на основе виртуальной машины с ОС Ubuntu Server 64-бит. Знает уровни модели и этапы преобразования данных в эталонной модели OSI. Знает цели и задачи администратора сети.	ОПК(У)-5 В7 ОПК(У)-5 В8 ОПК(У)-5 У7 ОПК(У)-5 У8 ОПК(У)-5 37 ОПК(У)-5 38
РД3	Владеет методами администрирования ОС <i>Windows 7</i> и управления учетными записями и правами доступа. Умеет проводить мониторинг, проверять работоспособность сети <i>Linux</i> . Знает зачем нужны и как функционируют виртуальные частные сети ( <i>VPN</i> ).	ПК(У)-2 В5 ПК(У)-2 У5 ПК(У)-2 35

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Ведение в прикладную теорию информации. Общие понятия	РД-1	Лекции	2
		Практические занятия	2
		Самостоятельная работа	6
Раздел 2. Обобщенный информационный процесс. Информационные характеристики источников сообщений	РД-2	Лекции	10
		Практические занятия	12
		Самостоятельная работа	24
Раздел 3. Передача информации по каналам связи. Кодирование информации	РД-3	Лекции	10
		Практические занятия	8
		Самостоятельная работа	34

Содержание разделов дисциплины:

##### Раздел 1. Ведение в прикладную теорию информации.. Общие понятия.

*В разделе рассматриваются цели, задачи и структура курса. Краткие сведения по истории развития теории информации и кодирования. Связь курса с другими дисциплинами. Список литературы по курсу.*

##### Темы лекций:

1. Введение в прикладную теорию информации..

##### Темы практических занятий:

1. Понятие сигнала и системы передачи информации.

##### Раздел 2. Обобщенный информационный процесс. Информационные характеристики источников сообщений.

*В разделе рассматриваются вопросы математического описания информационных процессов и систем передачи информации, а также количественные характеристики информационных потоков, такие как энтропия и количество информации.*

##### Темы лекций:

1. Знаки и сигналы. Модели сигналов и их классификация. Временное и частотное представление сигналов..
2. Простейшие сигналы. Разложение сигналов по ортонормированному базису. Системы передачи информации и каналы связи. Дискретные и непрерывные каналы связи, их математические модели и классификация.
3. Понятие о равновероятных и не равновероятных исходах. Дискретный вероятностный ансамбль как модель источника информации. Оптимальный прием сигналов.
4. Энтропия как мера неопределенности физической системы. Энтропия сложной системы. Энтропия непрерывной случайной величины. Принцип экстремума энтропии и экстремальные распределения
5. Количественные аспекты информации. Количество информации как мера снятой неопределенности. Объем информации. Взаимная информация. Количество информации для непрерывных систем.

##### Темы практических занятий:

1. Описание сигналов во временной и частотной областях..

2. Разложение сигналов в ряд Котельникова.
3. Прием и передача сообщений.
4. Оценка энтропийных характеристик дискретных и непрерывных случайных величин. Условная и частная энтропия и их свойства.
5. Оценка количества информации.
6. Прием и передача сообщений.

### Раздел 3. Передача информации по каналам связи. Кодирование информации

*В разделе рассматривается математическое описание передачи информации по каналам связи, вопросы построения помехоустойчивых кодов и способы их реализации.*

#### **Темы лекций:**

1. Источники сообщений. Избыточность информации. Передача информации по каналам связи. Пропускная способность канала. Пропускная способность непрерывных каналов связи.
2. Согласование скорости выдачи информации с пропускной способностью канала связи. Согласование оконечных устройств с каналами связи.
3. Префиксные коды. Основные теоремы кодирования.
4. Оптимальное кодирование. Код Шеннона-Фано. Блочное кодирование. Код Хаффмана. Совмещенный способ построения кода Хаффмана.
5. Коды с обнаружением ошибок. Корректирующие коды. Код Хэмминга. Техническая реализация кода Хэмминга. Циклические коды.

#### **Темы практических занятий:**

1. Оценка информационных характеристик канала передачи данных. Расчет избыточности информации.
2. Оценка информационных характеристик канала передачи данных. Исследование скорости передачи и пропускной способности канала.
3. Помехоустойчивое кодирование.
4. Блочное кодирование. Техническая реализация кода Хэмминга.

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Выполнение индивидуальных заданий и контролируемых мероприятий;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к практическим и семинарским занятиям;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **6.1. Учебно-методическое обеспечение**

#### **Основная литература**

1. Лебедько, Евгений Георгиевич. Теоретические основы передачи информации: учебное пособие / Е. Г. Лебедько. — СПб.: Лань, 2011. — 350 с. — Текст : непосредственный.
2. Дмитриев, Владимир Иванович. Прикладная теория информации: учебное пособие / В. И. Дмитриев. — Москва: Высшая школа, 1989. — 320 с. — Текст : непосредственный.

3. Попов, И.Ю. Теория информации : учебник / И.Ю. Попов, И.В. Блинова. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 160 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126940> (дата обращения: 27.02.2017). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Осокин, Александр Николаевич. Теория информации : учебное пособие / А. Н. Осокин, А. Н. Мальчуков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2014. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m149.pdf> (дата обращения: 26.02.2017) — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

## Дополнительная литература

- 1 Казиев, Валерий Муаедович. Введение в анализ, синтез и моделирование систем: учебное пособие / В. М. Казиев. — 2-е изд. — Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний Интернет-Университет информационных технологий, 2013. — 244 с.: ил. — Текст : непосредственный.
- 2 Советов, Борис Яковлевич. Моделирование систем. Практикум : учебное пособие для бакалавров / Б. Я. Советов, С. А. Яковлев; Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет (СПбГЭТУ). — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — Москва: Юрайт, 2013. — URL: <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2014/FN/fn-78.pdf> (дата обращения: 26.02.2017) — Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.
- 3 Маликов, Р. Ф. Основы математического моделирования: Учебное пособие для вузов / Р.Ф. Маликов. - Москва : Гор. линия-Телеком, 2010. - 368 с.: ил. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/231659> (дата обращения: 27.02.2017) - Режим доступа: из корпоративной сети ТПУ. - Текст : электронный.

## 6.2. Информационное и программное обеспечение

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Лицензионные версии программ на сервере программного обеспечения ТПУ [vap.tpu.ru](http://vap.tpu.ru) (<https://appserver01.main.tpu.ru/RDWeb/Pages/en-US/Default.aspx>)

## 7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для лекционных, практических и лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1.	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 418	Комплект оборудования для проведения лекционных и практических занятий по основным разделам Математики (Математика 1, Математика 2, Математика 3, Математика 4.3, Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.), курсов вариативной части (Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.): — Комплект учебной мебели на 50 посадочных мест;

		<ul style="list-style-type: none"> <li>– Компьютер - 1 шт.;</li> <li>– Проектор - 1 шт.</li> </ul>
2.	<p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 422</p>	<p>Комплект оборудования для проведения лекционных и практических занятий по основным разделам Математики (Математика 1, Математика 2, Математика 3, Математика 4.3, Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.), курсов вариативной части (Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Доска аудиторная настенная - 1 шт.;</li> <li>– Комплект учебной мебели на 72 посадочных мест;</li> <li>– Компьютер - 1 шт.;</li> <li>– Проектор - 1 шт.</li> </ul>
3.	<p>Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс)</p> <p>634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 2, учебный корпус 10, аудитория 427-А</p>	<p>Комплект оборудования для проведения лекционных, практических и лабораторных занятий по основным разделам Математики (Дифференциальные уравнения, Теория вероятностей, Математическая статистика, Алгебра и геометрия, Функциональный анализ и др.), курсов вариативной части (Страхование и актуарные расчеты, Численные методы, Многомерные статистические методы, Теория случайных процессов и др.) и программированию:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Доска аудиторная настенная - 1 шт.;</li> <li>– Шкаф для одежды - 1 шт.;</li> <li>– Шкаф для документов - 1 шт.;</li> <li>– Комплект учебной мебели на 10 посадочных мест;</li> <li>– Компьютер - 11 шт.;</li> <li>– Acrobat Reader DC and Runtime Software Distribution Agreement;</li> <li>– Visual C++ Redistributable Package;</li> <li>– Mozilla Public License 2.0;</li> <li>– GNU Lesser General Public License 3;</li> <li>– GNU Affero General Public License 3;</li> <li>– Chrome;</li> <li>– Berkeley Software Distribution License 2-Clause.</li> </ul>

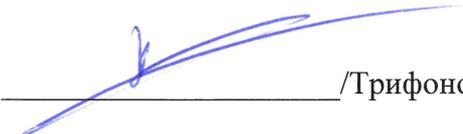
Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» (приема 2017 г., очная, форма обучения).

Разработчик(и):

Должность	Подпись	ФИО
Доцент ОИТ ИШИТР		Кочегуров А.И.

Программа одобрена на заседании кафедры (протокол № 204 от «26» июня 2017 г.)

Зав.кафедрой – руководитель отделения  
д.ф.-м.н., профессор

  
/Трифонов А.Ю./